

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

***Boletim de Pesquisa*** **56**  
***e Desenvolvimento*** ISSN 0103-0841  
Janeiro, 2005

**Fatores de Conversão do Peso de Cachos e  
Frutos para Peso de Sementes de Mamona**



**Embrapa**

**República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*  
Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Conselho de Administração**

*Luis Carlos Guedes Pinto*  
Presidente

*Silvio Crestana*  
Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Hélio Tollini*

*Ernesto Paterniani*

*Cláudia Assunção dos Santos Viegas*

Membros

**Diretoria Executiva da Embrapa**

*Silvio Crestana*  
Diretor-Presidente

*Tatiana Deane de Abreu Sá*

*José Geraldo Eugênio de França*

*Kepler Euclides Filho*

Diretores Executivos

**Embrapa Algodão**

*Robério Ferreira dos Santos*  
Chefe Geral

*Luiz Paulo de Carvalho*  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Maria Auxiliadora Lemos Barros*  
Chefe Adjunto de Administração

*José Renato Cortéz Bezerra*  
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 0103-0841  
Janeiro, 2005

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 56***

### **Fatores de Conversão do Peso de Cachos e Frutos para Peso de Sementes de Mamona**

Liv Soares Severino<sup>1</sup>  
Cássia Regina de Almeida Moraes<sup>2</sup>  
Tarcísio Marcos de Souza Gondim<sup>1</sup>  
Gleibson Dionízio Cardoso<sup>1</sup>  
José Wellington dos Santos<sup>1</sup>

Campina Grande, PB.  
2005

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

**Embrapa Algodão**

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário  
Caixa Postal 174  
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB  
Telefone: (83) 3315-4300  
Fax: (83) 3315-4367  
algodao@cnpa.embrapa.br  
<http://www.cnpa.embrapa.br>

**Comitê de Publicações**

Presidente: Luiz Paulo de Carvalho  
Secretária: Nívia Marta Soares Gomes  
Membros: Demóstenes M.P. de Azevedo  
            José Wellington dos Santos  
            Lúcia Helena A. Araujo  
            Maria Auxiliadora Lemos Barros  
            Maria José da Silva e Luz  
            Napoleão Esberard de M. Beltrão  
            Rosa Maria Mendes Freire

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes  
Revisão de Texto: Liv Soares Severino  
Tratamento das ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho  
Capa: Flávio Tôrres de Moura/Maurício José Rivero Wanderley  
Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

**1ª Edição**

1ª impressão (2005): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

---

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB).

Fatores de Conversão do Peso de Cachos e Frutos para Peso de Sementes de Mamona por Liv Soares Severino e outros Campina Grande, 2005.

14p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 56).

1. Manona-Sementes I. Severino, L.S. II. Moraes, C.R. de A. III. Gondim, T.M. de S. IV. Cardoso, G.D. V. Santos, J.W. dos. VI. Título. VII. Série.  
CDD 633.85

## Sumário

Resumo .....	6
Abstract .....	7
Introdução .....	8
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão .....	10
Conclusões .....	13
Referências Bibliográficas .....	15

## **Fatores de Conversão do Peso de Cachos e Frutos para Peso de Sementes de Mamona**

---

Liv Soares Severino<sup>1</sup>

Cássia Regina de Almeida Moraes<sup>2</sup>

Tarcísio Marcos de Souza Gondim<sup>1</sup>

Gleibson Dionízio Cardoso<sup>1</sup>

José Wellington dos Santos<sup>1</sup>

### **Resumo**

A medição do peso das sementes de mamona em amostras colhidas em experimentos ou para avaliação da produtividade de lavouras demanda tempo e grande quantidade de mão-de-obra para separação dos frutos do cacho e descascamento dos frutos. Realizou-se o presente estudo com o objetivo de estimar e validar fatores que permitam obter o peso das sementes a partir do peso dos cachos ou dos frutos de mamona. Utilizaram-se amostras colhidas em experimentos de melhoramento genético e adubação mineral. No experimento de melhoramento genético, em cinco plantas de cada genótipo colheu-se o cacho primário, um secundário e um terciário. No experimento de adubação química colheu-se uma amostra de frutos de 130g em cada parcela. Calcularam-se fatores de conversão entre peso de cachos, frutos e sementes. Observou-se que os fatores de conversão diferem entre genótipos e entre os níveis (primário, secundário ou terciário), mas não são influenciados pelas doses de adubo químico. Conclui-se ser seguro obter o peso de sementes de mamona a partir do peso do cacho ou dos frutos, mas deve-se calcular um fator para cada genótipo, exceto aqueles contemplados neste estudo, para os quais o fator foi calculado.

---

<sup>1</sup>Eng. Agr., M.Sc. Embrapa Algodão, CP 174, CEP 58.107-720, Campina Grande, PB, e-mail: liv@cnpa.embrapa.br; gleibson@cnpa.embrapa.br; jwsantos@cnpa.embrapa.br; tarcisio@cnpa.embrapa.br

<sup>2</sup>Estudante de Biologia da Universidade Estadual da Paraíba, estagiária da Embrapa Algodão.

## **Estimative of castor bean conversion rates of seed yield from capsules and spikes weights**

---

### **Abstract**

Measure of weight of Castor seeds samples collected in experiments or for crops yield estimation is very time and labor consuming for separating fruits and peeling seeds. This study was made in order to estimate and evaluate conversion factor for obtaining seeds weight from bunch or fruit weight. Samples were collected in a breeding field trial with nine genotypes and a chemical fertilization trial with 14 treatments planted with cultivar Nordeste. At the breeding trial, the primary bunch, a secondary bunch and a tertiary bunch was collected in five plants of each genotype. In the fertilization trial a 130g sample was collected in each plot. For the first experiment conversion coefficients were calculated between bunches, fruits and seeds and for the second between fruits and seed. Data was evaluated for Normal Distribution and submitted to Analysis of Variance. Coefficients were observed to vary among genotypes and levels (primary, secondary or tertiary) but were not influenced by fertilizer doses. One concludes that estimating seeds weights from bunch or fruit weight is safe, but a coefficient must be calculated for each genotype, except those included in this paper since their factors were calculated.

**Index terms:** *Ricinus communis*, experimental, methodology

## **Introdução**

O descascamento ou beneficiamento dos frutos da mamona é um dos passos tecnológicos mais importantes no processo de produção desta oleaginosa, principalmente em cultivares indeiscentes em que o fruto não se abre com facilidade e a retirada da semente torna-se mais difícil. O beneficiamento de grandes volumes de mamona normalmente é feito com o uso de máquinas apropriadas ou num processo manual de intensivo emprego de mão-de-obra. No entanto, na realização de experimentos ou para estimativa de produção em lavouras de mamona, é necessário o descascamento de grande quantidade de pequenas amostras, não para aproveitamento das sementes, mas somente para determinação de seu peso e cálculo da produtividade da parcela colhida ou da área analisada. A possibilidade de estimar o peso das sementes a partir do peso dos cachos ou dos frutos, simplifica muito esse processo e economiza tempo e dinheiro para pagamento de mão-de-obra para descascamento.

Para determinação de um fator dessa natureza, é preciso que se estime sua margem de erro, sua adequação para diferentes cultivares de mamona e se outros fatores influenciam seu valor como condições climáticas, fertilidade do solo, posição do cacho na planta etc.

O presente estudo foi feito com o objetivo de encontrar fatores válidos para relacionar matematicamente o peso de cachos inteiros, frutos e sementes de mamona e avaliar se há diferença nos fatores entre diferentes cultivares, posição do cacho na planta e diferentes níveis de fertilidade do solo.

## **Material e Métodos**

As amostras foram colhidas em dois experimentos com mamona conduzidos na Fazenda Normal, Município de Quixeramobim, CE no ano de 2004, sendo um experimento de competição de cultivares e o outro de avaliação de doses de fertilizantes. Ambos os experimentos foram montados em delineamento de blocos casualizados com três repetições.

No primeiro experimento foram estudados nove genótipos: AL Guarany, CNPAM 93-168, CNPAM 89-78, CNPAM 99-5, Epaba Ouro, Guarani, Nordestina, Paraguaçu e SM5. Em cada genótipo escolheram-se aleatoriamente cinco plantas



e em cada planta colheu-se um cacho primário, um secundário e um terciário. Os cachos foram colhidos inteiros e embalados em redes de plástico. Em laboratório, inicialmente, pesou-se o cacho e depois foram separados e pesados os frutos. O total de frutos de cada cacho foi dividido em quatro subamostras aproximadamente do mesmo tamanho e em cada amostra obteve-se o peso dos frutos e o peso das sementes. Com base nos pesos obtidos, calcularam-se os fatores cacho-fruto, cacho-semente e fruto-semente pelas fórmulas a seguir:

$$\text{i) Fator cacho-fruto} = \{\text{peso dos frutos}\} \div \{\text{peso do cacho}\}$$

$$\text{ii) Fator cacho-semente} = \{\text{peso das sementes}\} \div \{\text{peso do cacho}\}$$

$$\text{iii) Fator fruto-semente} = \{\text{peso das sementes}\} \div \{\text{peso dos frutos}\}$$

No total, foram colhidos 135 cachos relativos a 9 genótipos x 3 níveis (primário, secundário e terciário) x 5 plantas. Como cada cacho foi dividido em 4 subamostras, obtiveram-se 540 valores de conversão entre frutos e sementes (135 cachos x 4 subamostras).

No segundo experimento, plantado com a cultivar BRS 149 Nordestina, estavam sendo avaliadas doses de macro e micronutrientes e calcário, num total de 14 tratamentos com 3 repetições, em esquema de Matriz Baconiana, conforme apresentado na Tabela 1. No volume total colhido em cada parcela, retirou-se uma amostra de 130g de frutos (em média). Nesta forma de amostragem, foram coletados aleatoriamente frutos provenientes de cachos primários, secundários e terciários e representativos de todas as plantas da parcela. Cada amostra foi separada em quatro subamostras de tamanho aproximadamente igual, nas quais se obteve o peso de frutos e peso de sementes, com base nos quais se calculou o fator de conversão fruto-semente pela fórmula a seguir:

$$\text{i) Fator fruto-semente} = \{\text{peso dos frutos}\} \div \{\text{peso das sementes}\}$$

No total, foram obtidos 168 valores de conversão entre frutos e sementes (14 tratamentos x 3 repetições x 4 subamostras).

Como os dados a serem analisados estatisticamente foram gerados por uma razão entre dois valores, verificou-se previamente a normalidade da distribuição dos dados, e confirmando-se a distribuição normal, procedeu-se à Análise de Variância. Nos fatores calculados do primeiro experimento, os dados foram

**Tabela 1.** Distribuição das doses de Nitrogênio, Fósforo, Potássio e micronutrientes em Matriz Baconiana do experimento de adubação. Fazenda Normal, Quixeramobim, CE, 2004

Tratamento	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Micronutrientes	Calcário kg/ha)
1	0	0	0	0	0
2	50	60	40	1x	330
3	0	60	40	1x	330
4	25	60	40	1x	330
5	100	60	40	1x	330
6	50	0	40	1x	330
7	50	30	40	1x	330
8	50	120	40	1x	330
9	50	60	0	1x	330
10	50	60	20	1x	330
11	50	60	80	1x	330
12	50	60	40	0	330
13	50	60	40	2x	330
14	50	60	40	1x	0

analisados em esquema fatorial (genótipos x ordem do cacho). No segundo experimento, analisou-se o efeito dos tratamentos e o desdobramento do efeito de cada nutriente. Ao final, calcularam-se os fatores de conversão adequados para cada condição estudada (genótipos, níveis do cacho, níveis de fertilidade), apresentando-se também o Fator de Variação (CV %) associado a cada uma dessas constantes sugeridas.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 2 apresenta-se o Resumo da Análise de Variância dos fatores de conversão cacho-fruto, cacho-semente e fruto-semente calculados no experimento de competição de cultivares. Nos três fatores calculados houve diferença significativa entre genótipos e entre a ordem dos cachos.

Na Tabela 3 apresenta-se o resumo da Análise de Variância dos fatores calculados para o experimento de doses de fertilizante, na qual se observa que nenhum dos tratamentos influenciou significativamente os fatores de conversão fruto-semente. Esse resultado é coerente com a informação de Weiss (1983) que em um trabalho realizado no Zimbábue não encontrou diferença na percentagem de cascas nos frutos de mamona cultivadas sob três doses de Nitrogênio (0, 33 e 66 kg/ha) e três doses de Fósforo (0, 33 e 66 kg/ha).

**Tabela 2.** Resumo da Análise de Variância (Quadrado Médio) dos fatores de conversão de cacho-fruto e cacho-semente em função de genótipos e posição do cacho na planta (ordem). Fazenda Normal, Quixeramobim, CE, 2004.

F.V.	G. L.	Quadrado Médio			
		Cacho-fruto	Cacho - semente	G. L.	Fruto - semente
Tratamentos	26	<b>0,0031**</b>	<b>0,0048**</b>	26	<b>0,0361**</b>
Genótipos (G)	8	<b>0,0027**</b>	<b>0,0055**</b>	8	<b>0,0169**</b>
Ordem (O)	2	<b>0,0222**</b>	<b>0,0273**</b>	2	<b>0,3178**</b>
G x O	16	0,0010 <sup>ns</sup>	0,0015 <sup>ns</sup>	16	<b>0,0105**</b>
Resíduo	124	0,0006	0,0009	529	0,0013
<b>CV</b>		<b>2,60%</b>	<b>5,18%</b>		<b>5,84%</b>

\*\* : significativo a 1% pelo Teste F

**Tabela 3.** Resumo da Análise de Variância do fator de conversão fruto-semente em função de doses de macro e micronutrientes. Fazenda Normal, Quixeramobim, CE, 2004

F.V.	G. L.	Quadrado Médio
Tratamentos	13	0,0010 <sup>ns</sup>
Nitrogênio	3	0,0002 <sup>ns</sup>
Fósforo	3	0,0010 <sup>ns</sup>
Potássio	3	0,0015 <sup>ns</sup>
Micron.	2	0,0006 <sup>ns</sup>
Calcário	1	0,0027 <sup>ns</sup>
Testemunha	1	0,0012 <sup>ns</sup>
Resíduo	154	0,0008
<b>CV</b>		<b>4,72%</b>

ns: não-significativo a 5% pelo Teste F

Os valores de todos os fatores calculados encontram-se na Tabela 4. Não foram apresentados os fatores para os cachos primários, secundários e terciários de cada genótipo porque tais valores não têm importância do ponto de vista prático.

Como não houve diferença estatística entre os fatores calculados nos

**Tabela 4.** Valores de fatores de conversão cacho-fruto, cacho-semente e fruto-semente e seus respectivos Fatores de Variação (CV). Fazenda Normal, Quixeramobim, CE, 2004

Genótipo	Fator cacho-fruto		Fator cacho-semente		Fator fruto-semente	
	valor	CV (%)	valor	CV (%)	valor	CV (%)
Nordestina*	-	-	-	-	0,6144	4,5
Nordestina	0,8994	4,2	0,5486	6,6	0,6124	9,2
Epaba Ouro	0,9383	2,1	0,5879	7,2	0,6265	9
CNPAM 93-168	0,9353	4,1	0,5804	7,4	0,6186	8,8
CNPAM 89-78	0,9381	1,9	0,5919	7,4	0,6378	9,6
Guarani	0,9242	3,4	0,5481	7,1	0,5973	9,3
Al Guarany	0,9093	4,7	0,584	5,8	0,6439	7,9
SM 5	0,9265	3,4	0,5852	6,5	0,6316	8,2
CNPAM 99-5	0,9175	3	0,5673	4,6	0,62	7,6
Paraguaçu	0,9307	2,5	0,6036	5,7	0,6519	6
Nível						
Primário	0,9009	3,9	0,6046	6,7	0,673	6,7
Secundário	0,927	3,2	0,5712	6,3	0,616	5,8
Terciário	0,9452	1,9	0,5566	5,9	0,591	8,1

\* - fatores calculados na cultivar BRS 149 Nordeste da do experimento de dose de fertilizantes.

tratamentos do experimento de doses de fertilizante, apresentou-se apenas a média de todo o experimento.

Pelos resultados obtidos no presente estudo, considera-se seguro estimar o peso de sementes de mamona de uma amostra a partir do peso dos cachos ou dos frutos. No entanto, cada genótipo possui um rendimento diferente, o que torna necessário que o fator de conversão seja determinado para cada cultivar em estudo.

Como exemplo da utilização desse fator de conversão, consideremos que na colheita de uma parcela experimental plantada com a cv. Nordeste, o peso total dos cachos foi 12 kg, então a estimativa do peso das semente é:

Peso de sementes = Peso dos cachos x fator cacho-semente

Peso de sementes = 12 kg x 0,6144 (ver Tabela 4)

Peso de sementes = 7,37 kg

Como se mostrou não haver influência do nível de fertilidade sobre os fatores de conversão, não se faz necessário calcular um fator para cada tratamento de um experimento de adubação ou para diferentes talhões ou glebas de uma lavoura, sendo um único valor aplicável a todas as amostragens realizadas. Ressalta-se que neste trabalho não se estudou o efeito de diferentes ambientes, níveis de umidade no solo e outros fatores ambientais, limitando-se o resultado a diferentes níveis de fertilidade do solo.

Ao se coletar uma amostra de mamona em campo para determinação do fator de conversão para relacionar peso de cachos frutos e sementes, é preciso atentar para a diferença existente entre o rendimento de cachos primários, secundários e terciários. A amostra deve ser colhida aleatoriamente no volume total colhido de uma ou mais plantas, ou considerar como amostra todos os frutos de uma determinada planta.

Observando os valores de CV, infere-se que a estimativa do peso de sementes a partir do peso de cachos mostrou-se mais confiável que a partir do peso de frutos. Entre os fatores que relacionam frutos e sementes o CV variou entre 6,0% e 9,6% com média de 8,4%, enquanto naqueles que relacionam cachos e sementes o CV variou entre 4,6% e 7,4 com média de 6,5%.

O uso de fatores de conversão possibilita uma simplificação do trabalho de medição da produtividade de mamona em campo, podendo-se pesar diretamente os cachos colhidos, dispensando o trabalho de separação dos frutos o qual demanda grande quantidade de mão-de-obra e tempo na colheita de experimentos.

## Conclusões

- Pode-se estimar com segurança o peso de uma amostra de sementes de mamona a partir do peso dos cachos ou dos frutos.
- Deve-se determinar um fator de conversão para cada genótipo.
- Para obter separadamente a produção dos cachos primários, secundários e terciários, é preciso que se determine um fator para cada nível.

- A fertilidade do solo não influencia o fator de conversão de peso de frutos para peso de sementes
- Mostrou-se mais seguro estimar o peso de sementes de uma amostra a partir do peso dos cachos que do peso dos frutos

### **Agradecimento**

Os autores agradecem o apoio financeiro recebido do Consórcio Cenp Energia e do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Fundeci) do Banco do Nordeste para a realização deste estudo e o apoio logístico recebido da EMATERCE e da Prefeitura Municipal de Quixeramobim.

### **Referência Bibliográfica**

WEISS, E.A. **Oilseed Crops**. London: Longman, 1983. 660p.

**Embrapa**

---

**Algodão**



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

